

TACTILE SECTION OF A PRESSURE SENSOR**Publication number:** WO9741413**Publication date:** 1997-11-06**Inventor:** FISCHER HARALD (DE); WOLF RAINER (DE)**Applicant:** KARLSRUHE FORSCHZENT (DE); FISCHER HARALD (DE); WOLF RAINER (DE)**Classification:****- international:** G01L1/24; G01L5/22; G01L1/24; G01L5/22; (IPC1-7): G01L1/24**- european:** G01L1/24D; G01L5/22K2**Application number:** WO1997EP01397 19970320**Priority number(s):** DE19961016952 19960427**Also published as:**

US5983725 (A1)

DE19616952 (C1)

Cited documents:

US4599908

JP7328128

Report a data error here**Abstract of WO9741413**

The proposal is for the tactile section of a pressure sensor. Hollow cylinders of incompressible, highly elastic material are fitted into a rigid matrix with axial holes to be level on one surface and projecting on the other. Into the projecting side of the hollow cylinders light is beamed in which emerges at the other end with an intensity varying to different degrees depending on the extent to which the lumen of the hollow cylinder concerned has been narrowed by axial pressure. Owing to the fact that they are embedded in the rigid matrix, the hollow cylinders cannot exert pressure on and hence transversely influence one another.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation 6 : G01L 1/24	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/41413 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. November 1997 (06.11.97)		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none; padding: 5px;"> (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/01397 (22) Internationales Anmeldedatum: 20. März 1997 (20.03.97) (30) Prioritätsdaten: 196 16 952.6 27. April 1996 (27.04.96) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): FORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE GMBH [DE/DE]; Weberstrasse 5, D-76133 Karlsruhe (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FISCHER, Harald [DE/DE]; Silcherstrasse 38, D-76185 Karlsruhe (DE). WOLF, Rainer [DE/DE]; Breitenauer Strasse 1, D-96484 Großwalbur (DE). </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none; padding: 5px;"> (81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. </td> </tr> </table>			(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/01397 (22) Internationales Anmeldedatum: 20. März 1997 (20.03.97) (30) Prioritätsdaten: 196 16 952.6 27. April 1996 (27.04.96) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): FORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE GMBH [DE/DE]; Weberstrasse 5, D-76133 Karlsruhe (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FISCHER, Harald [DE/DE]; Silcherstrasse 38, D-76185 Karlsruhe (DE). WOLF, Rainer [DE/DE]; Breitenauer Strasse 1, D-96484 Großwalbur (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/01397 (22) Internationales Anmeldedatum: 20. März 1997 (20.03.97) (30) Prioritätsdaten: 196 16 952.6 27. April 1996 (27.04.96) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): FORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE GMBH [DE/DE]; Weberstrasse 5, D-76133 Karlsruhe (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FISCHER, Harald [DE/DE]; Silcherstrasse 38, D-76185 Karlsruhe (DE). WOLF, Rainer [DE/DE]; Breitenauer Strasse 1, D-96484 Großwalbur (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.			
(54) Title: TACTILE SECTION OF A PRESSURE SENSOR (54) Bezeichnung: TAKTILER TEIL EINES DRUCKSENSORS (57) Abstract <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <p>The proposal is for the tactile section of a pressure sensor. Hollow cylinders of incompressible, highly elastic material are fitted into a rigid matrix with axial holes to be level on one surface and projecting on the other. Into the projecting side of the hollow cylinders light is beamed in which emerges at the other end with an intensity varying to different degrees depending on the extent to which the lumen of the hollow cylinder concerned has been narrowed by axial pressure. Owing to the fact that they are embedded in the rigid matrix, the hollow cylinders cannot exert pressure on and hence transversely influence one another.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Es wird der taktile Teil eines Druck-sensors vorgeschlagen. In eine starre Matrix mit axialen Bohrungen sind Hohlzylinder aus inkompressiblem, hochelastischem Material eingelassen, auf der einen Stirnseite bündig, auf der andern überstehend. Auf der überstehenden Seite der Hohlzylinder wird Licht eingestrahlt, das an der andern mehr oder weniger stark in seiner Intensität austritt, je nach dem wie stark das Lumen des jeweiligen Hohlzylinders durch axiale Druckeinwirkung verjüngt wurde. Die Hohlzylinder können sich durch die Einbettung in die starre Matrix nicht gegenseitig drücken und damit quer beeinflussen.</p> </div> <div style="flex: 1; text-align: center;"> </div> </div>				

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
RJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

- 1 -

Taktiler Teil eines Drucksensors

Die Erfindung betrifft den taktilen Teil eines Drucksensors.

Ein mit axialen Bohrungen durchsetztes Gebilde wird von einer Stirnseite her durchleuchtet und an der andern Stirnseite die abgegebene Lichtintensität pro Bohrung erfaßt und/oder weitergeleitet. Durch axiale Druckausübung auf eine solche Bohrung oder flächig auf mehrere oder alle Bohrungen kann deren lichte Weite verengt werden, wodurch an der Lichtaustrittsseite druckabhängig weniger Licht austritt. Die am Lumenausgang gemessene oder weitergeleitete Lichtintensität ist somit ein Maß für die Druckbeaufschlagung an der Lichteintrittsseite.

Aus der DE 195 27 957 ist ein taktiler, optoelektronischer Drucksensor bekannt. Der taktile Teil des Sensors besteht aus einem lichtundurchlässigen, mit axialen Kollimatorbohrungen versehenem, gummiartigen Körper, die von einer Seite her mit einer Elektroluminiszenz-Leuchtfolie durchstrahlt werden kann. Die Bohrungen verändern ihre lichte Weite unter axialer Druckeinwirkung. Das noch durchkommende Licht wird an der Lichtaustrittsseite der einzelnen Bohrungen weitergeleitet oder in seiner Intensität mit optoelektronischen Mitteln gemessen, so daß die Druckeinwirkung ortsabhängig mit einem Punkteraster darstellbar ist.

Der Nachteil des taktilen Teils dieses Sensors besteht darin, daß die Querbbeeinflussung der Veränderung der lichten Weite der Bohrungen unter Druckeinwirkung unvermeidlich ist. Ausgehend vom Ort des Maximums der axialen Druckeinwirkung wird das gummiartige Material radial zur Seite gequetscht, so daß die radial umliegenden Bohrungen von der Bohrung, auf die der maximale Druck einwirkt, gekrümmt werden und unter Druckeinwirkung nicht mehr rotationssymmetrisch sind. Damit ist die örtliche gemessene Krafteinwirkung wegen dieser Querbbeeinflussung verfälscht.

- 2 -

Die Erfassung von matrixförmig angeordneten Lichtleitern vermeidet solche Querbbeeinflussungen. Aus der EA 0 328 703 A1 ist eine solche Anordnung bekannt, mit der mit Rastergenauigkeit orts aufgelöst Drücke meßbar sind. Die Art der Druckeinwirkung auf die Zeilen und Spalten der Matrix ist radial, wie das bei einem faseroptischen Sensor gemäß DE 32 36 435 C2 erfolgt. Das Prinzip ist dabei Verringerung der durchgelassenen Lichtintensität in einem Lichtleitkanal durch Einschnürung unter Druck- bzw. Krafteinwirkung.

Der Nachteil dabei ist, daß die Elemente der Matrix nur sukzessive durch Ansteuern der Matrixelemente (Lichtleiterknotenpunkte) auslesbar sind.

Daraus ergibt sich die Aufgabe, die der Erfindung zugrunde liegt: Es soll der taktile Teil eines optoelektronischen Sensors so gestaltet werden, daß ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der axialen Druckeinwirkung auf der Lichteinstrahlseite und der örtlich abgestrahlten Lichtintensität auf der Lichtabstrahlseite besteht und der örtlich unterschiedliche Druck auf eine Einwirkfläche in Form von entsprechend beeinflussten Durchlaßlichtintensitäten simultan erfaßt wird.

Die Erfindung wird durch einen taktilen, optoelektronischen Drucksensors gemäß Anspruch 1 gelöst. Der Drucksensor besteht aus einem starren Körper, der eine Matrix aus axialen Bohrungen hat. In jeder Bohrung ist ein an der Wand anliegender Hohlzylinder aus elastischem Material untergebracht. Jeder dieser Hohlzylinder ragt auf der einen, freien Stirnseite des Körpers etwas hinaus schließt auf der andern bündig ab. Die herausragenden Hohlzylinder sind durch eine Elektroluminiszenzfolie abgedeckt, die in die Hohlzylinder mit nichtreflektierender oder allenfalls diffus reflektierender Innenwand hineinstrahlt. Unter axialer Druckeinwirkung auf die Hohlzylinder verändern diese ihren Querschnitt druckabhängig und damit die durchgelassene Lichtintensität. Eine nachgeordnete op-

- 3 -

toelektronische Auswerteeinheit erfaßt die einzelnen durchgelassenen, druckabhängigen Lichtintensitäten.

Der Unteranspruch 2 kennzeichnet die in den taktilen Teil einstrahlende Elektroluminiszenzfolie, die nicht ganzflächig abstrahlen muß. Es ist nur dort eine Lichtquelle nötig, an der ein elastischer Hohlzylinder (Schlauch) positioniert ist. Daher genügt eine z. B. aus einer Struktur herausgeschnittene oder -gestanzte netzartige Lichtquelle, deren Knoten die innenliegenden Hohlzylinderwand und die am andern Ende anliegenden Faserenden abdecken. Gegebenenfalls könnte die Folie (Anspruch 1) oder die netzartige Folienstruktur mit den Hohlzylinderstirnseiten verklebt sein, damit kein Verrücken auftreten kann. Das ist aber wegen der notwendigen möglichen Querschnittsänderung des Lumens des Hohlzylinders nicht sinnvoll.

Wichtig ist, daß sich das Matrixmaterial mechanisch bis erheblich über die maximal vorgesehene axiale Druckeinwirkung hinaus formstabil, d. h. starr verhält. Insbesondere für den ebenfalls vorgesehenen medizinischen Einsatz muß es darüber hinaus gewebefreundlich und chemisch beständig gegenüber Berührung sowie sterilisierbar sein (Anspruch 3 und 4).

Die Lichteintrittseite des taktilen Teils mit der aufliegenden Elektroluminiszenzfolie ist zum Schutz gegen Umwelteinflüsse mit einer weichen, hochelastischen lichtundurchlässigen Haut, die ebenfalls gewebefreundlich, chemisch beständig und sterilisierbar ist, abgedeckt, insbesondere auch, um Fremdlichteinfüsse abzuschirmen. Gleichzeitig ist damit auch eine elektrische Isolation nach außen eingerichtet (Anspruch 5).

Da bei diesem taktilen Teil jeder Hohlzylinder oder jedes Druckelement (jeder Einzelsensor) von den andern in der Matrix hinsichtlich der Elastizität und Querbbeeinflussung völlig entkoppelt ist, ist die druckabhängige Verkleinerung des jeweiligen Lumenquerschnitts alleine auf die dort wirkende axiale

- 4 -

Druckeinwirkung zurückzuführen. Die Druckeinwirkung, ortsabhängig flächig oder ortsabhängig punktuell, wird dadurch unverfälscht durch die einzelne Lichtintensitätsmessung wiedergegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines skizzierten Ausführungsbeispiels beschrieben.

Es zeigt:

Figur 1 einen Einzelsensor mit Auswerteeinheit sowie ohne und mit flexiblem Lichtwellenleiter,

Figur 2 eine Anordnung von Einzelsensoren zu einem Array,

Figur 3 eine durchbrochene, netzstrukturierte Leuchtfolie.

Der einzelne Sensor aus dem taktilen Teil des elektrooptischen Sensors ist in Figur 1 schematisch dargestellt. Von oben strahlt der Ausschnitt an Elektroluminiszenz-Leuchtfolie 1 auf den elastischen Hohlzylinder 2 aus elastischem Material und leuchtet das vorhandene Lumen aus. Der Hohlzylinder 2 ist im Durchführungsbeispiel aus Silikonkautschuk. Andere elastische Substanzen kommen auch in Betracht, solange sie tauglich für die Umgebung sind, in der sie eingesetzt werden sollen. Der Kautschukhohlzylinder 2 sitzt axial unverrückbar in der Matrixbohrung 4. Die Matrix 7 besteht aus Messing. Der Schlauch 2 ragt etwas aus der oberen Matrixfläche heraus, und zwar mindestens so weit, daß das Lumen 3 bei entsprechender axialer Druckeinwirkung völlig schließt und dabei die Stirnseite des Schlauchs höchstens mit der Matrixfläche bündig wird. Ein noch höherer axialer Druck kann dann ohnehin nicht mehr auf diesem Wege meßtechnisch erfaßt werden.

Auf der Lichtaustrittseite des Schlauchs 2 schließt derselbe bündig mit der Matrixfläche ab. Dort setzt die optoelektronische Auswerteeinheit 5 oder der flexible Lichtwellenleiter 6 unmittelbar und dann diese Auswerteeinheit 5 an.

- 5 -

Die Auswerteeinheit 5 ist schematisch durch eine Reihenschaltung aus Photodetektor mit Widerstand und Spannungsquelle angedeutet. Der Lichtwellenleiter 6 kann ein Lichtleitfaserbündel oder eine einzelne Faser sein, je nach Größenverhältnis des Einzelsensors 1, 2, 3, 4. Wesentlich ist allerdings, daß im Falle eines Matrixaufbaus eine Ortszuordnung vorgenommen werden kann. Hierzu müssen die Lichtwellenleiter 6 von den einzelnen Sensoren geordnet vom taktilen Teil zur optoelektronischen Wandlermatrix gehen, die wie die Einzelsensoren aus der entsprechenden Anordnung von optoelektronischen Auswerteeinheiten besteht. CCD-Chips eignen sich hierfür sehr gut.

Der Aufnehmer oder die Matrix 7 gemäß Figur 2 aus Messing zeigt ein quadratisches Array der Einzelsensoren. Eine andere Form des Arrays ist ebenso möglich falls es für einen bestimmten Einsatzfall erforderlich wäre.

Die Abdeckung des Arrays auf der Lichteintrittseite durch die Leuchtfolie 1 kann durchgehend sein. Es ist aber zweckmäßig, die Leuchtfolie 1 so zu strukturieren, wie das in Figur 3 skizziert ist. Dabei kommt ein Knoten 8 im Innern der Anordnung zur vollen Abdeckung mit einer Schlauchstirnseite. Die Einzelsensoren am Rand werden durch die jeweilige Faserverlängerung 9 der Netzstruktur 10 abgedeckt. Der elektrische Anschluß der Folie bzw. des Netzes 11 liegt an einer Seite bzw. werden die Faserenden 9 einer Seite dafür zusammengefaßt. Ein solches Netz 11 aus Leuchtfolie 1 ist darüber hinaus elastischer als eine zusammenhängende Folie.

Der gemäß Figur 2 skizzierte Aufbau des taktilen Sorterteils ist für den Einsatz in der Medizin vorgesehen, und zwar zum Ertasten von Gewebe. Die Elektroluminiszenz-Leuchtfolie 1 ist 0,17 mm dick. Die eingelassenen Schläuche 2 haben im unbelasteten Zustand einen Außendurchmesser von 0,8 mm und eine lichte Weite des Lumens 3 von 0,35 mm. Der Durchmesser der Ma-

- 6 -

trix 7 ist 14 mm; das Array hat die skizzierte Anordnung von 8 x 8 Einzelsensoren.

Bezugszeichenliste

- 1 Lichtquelle, Leuchtfolie, Elektroluminiszenz-Leuchtfolie
- 2 Hohlzylinder, Silikonkautschuk,
- 3 Lumen, Bohrung
- 4 Matrixbohrung, Bohrung
- 5 Optoelektronische Auswerteeinheit
- 6 Lichtwellenleiter
- 7 Matrix, Aufnehmer, Messingaufnehmer
- 8 Knoten
- 9 Faserverlängerung
- 10 Netzstruktur, Netz
- 11 Elektrodenanschluß

Patentansprüche

1. Taktiler, optoelektronischer Drucksensors mit einem Körper, der mehrere axial verlaufende Bohrungen (4) innerhalb einer starren Matrix (7) aufweist, wobei in jeder Bohrung je ein an der Wand der Bohrung anliegender Hohlzylinder (2) aus elastischem Material angeordnet ist, dessen erste Stirnseite über das erste Ende der Bohrung hinausragt und dessen zweite Stirnseite mit dem zweiten Ende der Bohrung bündig verläuft und an einem Hinausragen an diesem Ende gehindert ist, die ersten Stirnseiten der Hohlzylinder mit einer Licht aus-sendenden Elektroluminiszenzfolie (1) bedeckt und in Axial-richtung druckbeaufschlagbar sind, die Innewandungen der Hohlzylinder das Licht nicht oder al-lenfalls diffus reflektieren und das die druckabhängige Innenweite der Hohlzylinder durch-laufende Licht auf eine deren zweiten Stirnseiten nachge-ordnete optoelektronische Auswerteeinheit fällt.
2. Drucksensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die auf der freien ersten Stirnseite der Hohlzylinder (2) aufliegende Elektroluminiszenzfolie (1) ganzflächig oder netzartig strukturiert ist und das Lumen (3) jedes Hohlzy-linders (2) voll ausleuchtet.
3. Drucksensor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrix (7) aus gewebefreundlichem, chemisch beständigem, dielektrischem Material besteht.
4. Drucksensor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrix (7) aus einem gewebefreundlichem, chemisch be-ständigem, metallischen Material besteht.

- 9 -

5. Drucksensor nach den Ansprüchen 3 und 4,
dadurch gekennzeichnet, daß
sein taktiler Teil mit einer weichen, hochelastischen,
lichtundurchlässigen, dielektrischen Kappe aus gewebe-
freundlichem, chemisch beständigem Material überzogen ist.

Fig. 1

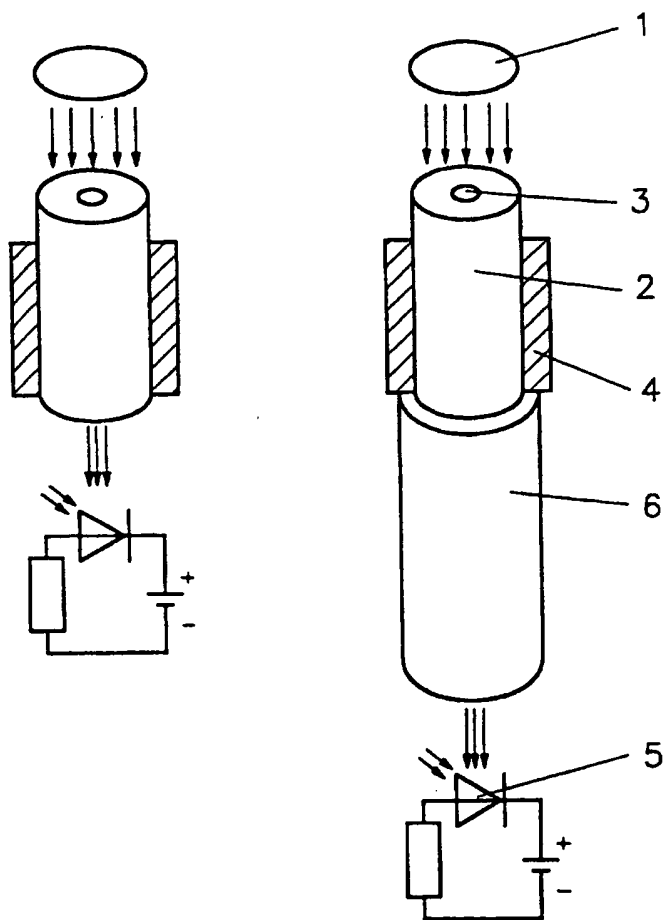


Fig. 2

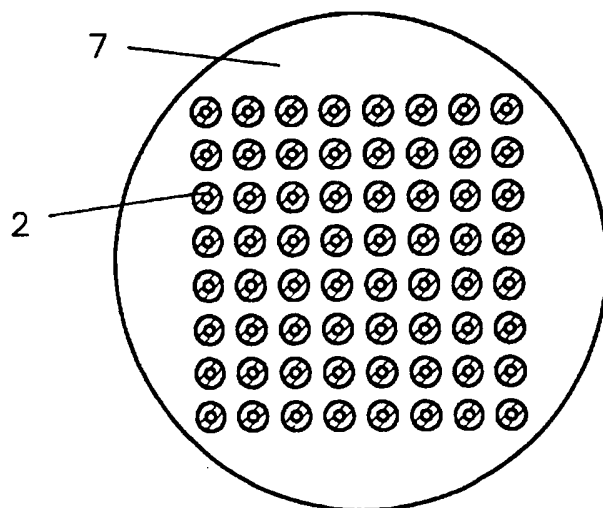
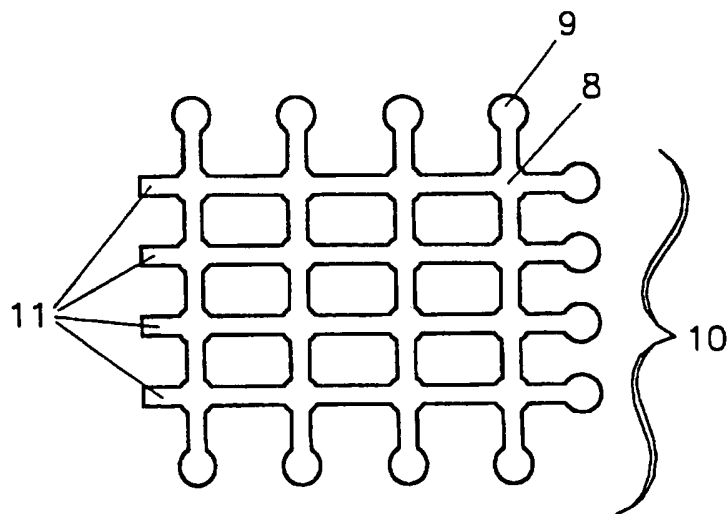


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 97/01397

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G01L1/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 G01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 599 908 A (SHERIDAN THOMAS B ET AL) 15 July 1986 see abstract; figure 4 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 004, 30 April 1996 & JP 07 328128 A (MITSUBISHI CABLE IND LTD), 19 December 1995, see abstract -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- * "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- * "E" earlier document but published on or after the international filing date
- * "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- * "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- * "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- * "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- * "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- * "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * "&" document member of the same patent family.

Date of the actual completion of the international search

11 July 1997

Date of mailing of the international search report

21. 07. 97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Zafiroopoulos, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/01397

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4599908 A	15-07-86	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/01397

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 G01L/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 G01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 599 908 A (SHERIDAN THOMAS B ET AL) 15.Juli 1986 siehe Zusammenfassung; Abbildung 4 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 004, 30.April 1996 & JP 07 328128 A (MITSUBISHI CABLE IND LTD), 19.Dezember 1995, siehe Zusammenfassung -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

A Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11.Juli 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21.07.97

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Zafiropoulos, N

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/01397

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4599908 A	15-07-86	KEINE	

Our Ref:	Application No.	Filing Date	Patent No.	Issue Date	Due Date
0104-EP-BE					12/31/2006
0104-EP-CH					12/31/2006
0104-EP-DE					12/31/2006
0104-EP-ES					12/31/2006
0104-EP-FR					12/31/2006
0104-EP-IT					12/31/2006
0104-EP-NL					12/31/2006
0104-AU	22226/00				12/20/2006
0104-CA	2,358,524	7/17/2001			12/30/2006
0104-EP					12/30/2006
0104-JP	2000-594449	7/23/2001			12/30/2006
0104-NZ					12/30/2006
0104-ZA					12/30/2006
504-AU	2002252685	4/18/2002			11/13/2006
505-EP					11/29/2006
510-EP					8/20/2006
510-NZ	512984	7/17/2001			9/11/2006
532-PCT-CA					1/14/2007

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.